

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE INDUSTRIALIZACION

México D.F., 25 al 30 de noviembre de 1974

Documento informativo No. 5

LA TECNOLOGIA Y EL PROCESO DE INDUSTRIALIZACION
LATINOAMERICANO

preparado por la

División de Desarrollo Industrial

Nota: Este documento constituye un complemento de la información contenida en el estudio El proceso de industrialización de América Latina en los primeros años del Segundo Decenio para el Desarrollo (ST/CEPAL/Conf.51/L.2). Su versión definitiva estará sujeta a revisión de forma y de fondo.

INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
II. LAS MODALIDADES DE INCORPORACION DE TECNOLOGIAS AL SECTOR INDUSTRIAL.....	5
1. Innovación industrial y transferencia de tecnología.	5
2. Investigación tecnológica y servicios industriales..	13
a) La situación institucional de la investigación tecnológica y su proyección frente a la Estrategia Internacional de Desarrollo.....	14
b) Planificación y organización nacional de la inves- tigación tecnológica y de los servicios industriales	17
c) Modalidades de financiamiento de los institutos de investigación tecnológica.....	21
d) El fortalecimiento de la investigación tecnológica en la región.....	24
3. Propiedad industrial y evaluación tecnológica.....	26
III. LAS POLITICAS TECNOLOGICAS EN EL CAMPO INDUSTRIAL.....	29
1. La regulación de la transferencia de tecnología.....	30
2. La vinculación de la transferencia al fomento de la investigación tecnológica.....	33
3. Hacia la integración de las políticas industrial y tecnológica.....	35
IV. LA COOPERACION REGIONAL E INTERNACIONAL.....	40

I. INTRODUCCION

El papel que juega la tecnología en el proceso de desarrollo industrial ocupa cada vez más la atención de los países latinoamericanos. Si bien desde los comienzos de la industrialización existía conciencia en la región acerca de la importancia del progreso técnico, no hubo en el principio mayor preocupación por fomentarlo deliberadamente puesto que su difusión en el orden mundial era, en gran parte, espontánea obedeciendo a las corrientes de intercambio comercial, a la imitación artesanal de los artículos importados y a la inmigración de técnicos extranjeros. Las técnicas de producción eran aún relativamente sencillas, lo que influía naturalmente también en la configuración de esta situación. El período de postguerra se caracteriza, luego, por la aparición y el predominio de la transferencia organizada de tecnología que representó un factor decisivo de la sustitución de importaciones y de la diversificación del aparato productivo. La transferencia de tecnología se efectuaba, en forma creciente, en el marco de esquemas de cooperación entre empresas y de operaciones industriales de firmas multinacionales. Desafortunadamente estos cambios no estuvieron acompañados, en una medida en que hubiera sido deseable desde el punto de vista latinoamericano, de un incremento substancial de la capacidad local de emular la tecnología mundial y de participar en su creación en vista de satisfacer adecuadamente los requerimientos locales, y de aprovechar plenamente los recursos disponibles. El desempeño de estas funciones es principalmente la tarea de la investigación tecnológica y del desarrollo experimental de la ingeniería de proceso y de producto y de los servicios técnicos complementarios.

El desarrollo de estas actividades depende en buena medida de acciones concertadas entre autoridades gubernamentales, sector empresarial y comunidad científica, lo que constituye una de las finalidades de las políticas industriales y tecnológicas y de los planes de desarrollo sectorial que adoptan los países.

/La cooperación

La cooperación que puede prestar la comunidad internacional a los países menos favorecidos significaría para éstos un aporte importante y, a veces decisivo para el establecimiento de una infraestructura científica y tecnológica, la formación de recursos humanos y la orientación de las actividades correspondientes hacia los requerimientos del desarrollo industrial. Así lo han enfatizado una serie de programas de acción y de resoluciones adoptados por la comunidad internacional y regional en los últimos años entre los cuales cabría citar: la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Segunda Década de Desarrollo, la resolución relativa a transmisión de tecnología adoptada por la UNCTAD III, el Concenso de Brasilia sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de América Latina y, recientemente la Declaración y el Programa de Acción de las Naciones Unidas sobre el establecimiento de un Nuevo Orden Económico Internacional. En el nivel regional tiene alta significación la Declaración de Tlaltelolco adoptada por la Conferencia de Cancilleres de América Latina para la Cooperación Continental, celebrada en febrero de 1974 en la ciudad de México. En la parte de la declaración que se consagra al tema "Transferencia de tecnología" se manifiesta la voluntad de promover la transferencia de conocimientos patentados y no patentados y, entre los sectores económicos y sociales beneficiados figura en primer lugar la industria. Pautas y orientaciones para la cooperación internacional y regional han sido fijadas también por el Plan de Acción Regional para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina elaborado por el Comité Asesor de las Naciones Unidas (UNACAST) con la colaboración de la Comisión Económica para América Latina, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y, otros organismos especializados y la Organización de los Estados Americanos.

Los países latinoamericanos comparten las preocupaciones de la comunidad internacional relativas a dos problemas de gran actualidad - crisis de energía y conservación del medio ambiente - en la consideración de los cuales la tecnología y la industrialización juegan un papel importante. Sin embargo, los principales objetivos del desarrollo industrial en la región constituyen la expansión y diversificación de la producción, el aumento de la exportación de manufacturas, la incorporación de importantes sectores de la población a las actividades industriales, la descentralización geográfica de la industria y la elevación de los niveles de eficiencia y de productividad.

/El presente

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar acciones que cabría tomar en el ámbito nacional, regional e internacional para fomentar con vista a estos objetivos, la creación y la transferencia de tecnología y la consiguiente innovación industrial. El análisis se concentra en la función que cumplen las actividades tecnológicas en el proceso de desarrollo industrial y en el papel que juegan en él los organismos nacionales de planificación y de fomento, las empresas y las instituciones de investigación tecnológica y de servicios industriales. Como el trabajo forma parte de la evaluación del proceso de industrialización latinoamericano en el presente decenio, lo que constituye una de las tareas encomendadas a la Secretaría de la CEPAL en relación a la mencionada Estrategia Internacional de las Naciones Unidas, se hizo hincapié en el examen de los acontecimientos y tendencias observados en los últimos años.

El informe se compone de tres capítulos. El primero se consagra a las modalidades bajo las cuales la tecnología se incorpora a las actividades manufactureras examinándose, en primer lugar, la transferencia comercial de tecnología y la capacidad de creación y de adaptación de tecnologías en las empresas. Algunos aspectos institucionales y financieros de la investigación tecnológica y servicios industriales se consideran a continuación para concluir con una definición de las medidas que cabría adoptar para el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica en la región.

El segundo capítulo se dedica a un análisis de la legislación y de medidas institucionales adoptadas en la región en el presente decenio en materia de tecnología industrial, lo que permite discernir las orientaciones que está tomando la política de fomento industrial y tecnológico y los procesos de planificación correspondientes. Se muestra como en este lapso de tiempo algunos países y grupos de países han ido integrando sus políticas y la instrumentación correspondiente partiendo, en sus comienzos, de medidas que tenían como finalidad limitada la reglamentación de los contratos de licencias de fabricación, pasando luego por la vinculación de estos controles a incentivos para la investigación tecnológica y definiendo, por último, verdaderos programas de desarrollo tecnológico-industrial. Aparte de destacar,

/en este

en este capítulo, los progresos que se han hecho en la región en la formulación y aplicación de políticas tecnológicas basadas en los requerimientos del desarrollo industrial, se deriva de él la importancia que tiene actualmente la cooperación entre los países menos favorecidos de América Latina.

El último capítulo explora las posibilidades de cooperación regional e internacional en materia de tecnología industrial. Se hace una reseña de las principales declaraciones y programas de acción adoptados en los últimos años por los países latinoamericanos y la comunidad internacional, destacando los principios y criterios que deberían regir la cooperación entre países.

Se identifican a continuación algunas áreas promisorias a la cooperación tales como el intercambio de experiencias sobre políticas industriales y tecnológicas entre países, el desarrollo de programas conjuntos de investigación y difusión tecnológica por parte de instituciones latinoamericanas, la regionalización y especialización de estas instituciones, la cooperación bilateral entre instituciones tecnológicas de los países latinoamericanos y los países desarrollados, el establecimiento de un régimen de compra latinoamericano y, por último, la promoción estatal de la cooperación tecnológica. Se concluye que existe un importante potencial de cooperación regional e internacional en materia de tecnología industrial cuyo aprovechamiento, en los próximos años, podría contribuir substancialmente a alcanzar las metas de desarrollo industrial y tecnológico de los países latinoamericanos.

II. LAS MODALIDADES DE INCORPORACION DE TECNOLOGIAS AL SECTOR INDUSTRIAL

A medida que ha avanzado el proceso de industrialización en América Latina se ha hecho más manifiesta la tendencia hacia una creciente dependencia tecnológica. Expresiones de esta tendencia y motivo de preocupación han sido las repercusiones sobre la balanza de pagos, las restricciones al acceso de las manufacturas latinoamericanas al mercado mundial y el temor a que las modalidades bajo las que se introducían las tecnologías impliquen la perpetuación de esta dependencia por inhibir la innovación autóctona. Además se multiplican las manifestaciones que señalan que "la utilización de las tecnologías avanzadas, sin las imprescindibles adaptaciones y los necesarios cambios estructurales de carácter socioeconómico, puede incidir desfavorablemente sobre el desarrollo, propiciando, en particular, la concentración del ingreso y el desempleo".^{1/} Siendo las empresas y los institutos de investigación, los principales agentes del proceso de innovación tecnológica, resulta obvio que la solución de los problemas indicados depende, además de la acción gubernamental y de las comunidades nacionales e internacionales, del comportamiento y del grado de integración entre ellas. Por otra parte, es evidente que la libertad de maniobra que las empresas e instituciones puedan tener, varía conforme a las condiciones estructurales del medio en que se desenvuelven, marcadamente diferentes entre países latinoamericanos, y a las coyunturas de distinto orden que éstos atraviesan en un período dado.

1. Innovación industrial y transferencia de tecnología

El proceso de investigación, desarrollo e innovación tecnológica culmina en las empresas. Es allí donde se materializa literalmente este proceso y adquiere su utilidad económica dando como resultado productos, procesos y servicios comerciales. El comportamiento de las empresas, en esta calidad de agente tecnológico, influye por consiguiente, poderosamente sobre la dinámica del sector industrial de un país. Más trascendental aún es el impacto que este comportamiento

^{1/} CEPAL, Resolución 322 (XV) relativa a la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo.

produce, a través de la industrialización, en la configuración del desarrollo económico y social y en las relaciones económicas internacionales.

Es notorio que la tecnología necesaria para la industrialización latinoamericana proviene, en muy alta medida, de las empresas de los países industrializados. La tecnología se transfiere en el marco de distintas modalidades de transacción o cooperación entre empresas, lo que obliga a distinguir, a efectos de un dimensionamiento de la transferencia, entre tecnología explícita e implícita. Tecnología explícita es la que se transmite sujeta a licencias de fabricación o contratos de asistencia técnica. Tecnología implícita, en cambio, es la que se transmite dentro de modalidades de transacciones empresariales más amplias. El último caso comprende la tecnología incorporada al sistema productivo mediante la inversión extranjera directa, la importación de instalaciones y equipos industriales, la práctica de la subcontratación internacional y la administración fiduciaria de empresas.

Desde el punto de vista de la repercusión de la transferencia de tecnología en el balance de pagos de los países, la tecnología explícita se presta mejor que la tecnología implícita a una evaluación sumaria en base a los registros que mantienen los Bancos Centrales sobre los pagos de regalías y de asistencia técnica. Los pagos de la región por concepto de tecnología explícita destinada a las actividades manufactureras pueden estimarse en aproximadamente 500 millones de dólares anuales. Tomando en cuenta la tecnología implícita, el valor total de la tecnología transferida a la región ascendería probablemente a un múltiple de la suma anterior. En el Brasil, la Secretaría de Tecnología Industrial del Ministerio de Industria y Comercio estimó que en 1972 el país importó tecnología por un valor total de 784 millones de dólares y dentro de este total la tecnología explícitamente registrada por el Banco Central representaba tan sólo 154 millones de dólares.^{2/}

^{2/} Secretaría de Tecnología Industrial, Relatorio de actividades, Brasilia, 1974.

Estas cifras ilustran la magnitud de los efectos monetarios de la tecnología que importa la región sobre todo tomando en cuenta que no hay compensación mediante exportaciones de tecnología, o en todo caso sólo en pequeña medida en algunos países latinoamericanos, al revés de lo que pasa en la generalidad de los países industrializados. Además, en los últimos años, se puede apreciar en la región un aumento en el ritmo de crecimiento de las remesas por concepto de tecnología explícita lo que, tan sólo por su repercusión en los balances de pagos, debe ser motivo de preocupación.

En términos reales, la situación puede ser aún más crítica por cuanto, dadas las condiciones actuales de comercialización de tecnología extranjera y la carencia o debilidad de la actividad local de investigación y desarrollo, se acentúa el convencimiento de que la afluencia de conocimientos tecnológicos no produce los beneficios que cabría esperar y que más aún, éstos se ven reducidos por la influencia de factores tales como:

i) El costo real de la tecnología es superior al que corresponde a las remesas específicas.

ii) Las modalidades actuales de transmisión de tecnología tienden a perpetuar la dependencia tecnológica externa de los países de la región en lugar de incrementar el potencial tecnológico nacional.

iii) La tecnología transferida no siempre contribuye a expandir las exportaciones de productos manufacturados, o lo hace en escasa medida.

iv) Muchas veces la tecnología que se recibe es incompatible con las condiciones locales (factores productivos, materias primas y bienes intermedios disponibles, infraestructura) lo que perturba el desarrollo orgánico de las actividades productivas y se traduce en alto costo social.

El análisis de los datos fragmentarios que se disponen en la región sobre los pagos por concepto de regalías y de asistencia técnica subraya la importancia de Estados Unidos como principal proveedor de tecnología. En segundo lugar aparecen Alemania Federal, Francia, Gran Bretaña, Japón y Suiza. Estas preferencias, que se manifiestan en algunos países latinoamericanos y que, con la excepción de Cuba y

/algunos países

algunos países del Caribe, pueden ser representativas de la situación latinoamericana, no es en realidad sorprendente puesto que no reflejan sino la orientación general de las relaciones económicas internacionales. En particular, estas preferencias responden también al origen de los préstamos e inversiones extranjeras. No obstante, las informaciones disponibles para el Brasil muestran una cierta tendencia declinante de la importancia de Estados Unidos en los últimos años, y, en cambio, el surgimiento de otros países como Alemania Federal y Japón. Es posible que esta tendencia responda a la gran atracción que este país latinoamericano ha ejercido en los últimos años sobre todos los países exportadores de capital. Asimismo, la creciente diversificación de la estructura industrial brasileña puede estar requiriendo una variedad cada vez mayor de tecnologías más sofisticadas lo que, debido a la especialización tecnológica en el orden mundial, exige una mayor diversificación de las fuentes tecnológicas.

Las empresas como los países tienen, a primera vista, la opción de integrar el proceso de innovación tecnológica internamente o de acercarse a fuentes externas. Sin embargo, se ha podido observar que, en realidad, la selección y asimilación eficiente de una tecnología que viene desde afuera sólo es posible en la medida en que despliega simultáneamente un esfuerzo propio en materia de investigación y desarrollo. Tomando en cuenta el contexto particular en que se inserta la empresa en los países latinoamericanos y el hecho de que los países desarrollados constituyen su principal fuente tecnológica, la anterior observación tiene por cierto gran relevancia.

Considerando los distintos estratos de tamaño parecería ser que las grandes empresas dentro del sector industrial de un país, juegan un papel primordial en la innovación tecnológica. Ello es debido a su gravitación económica dentro del conjunto de las empresas como asimismo, porque su tamaño les habilita mejor que una empresa mediana o pequeña a integrar recursos tecnológicos y a explotar las oportunidades comerciales derivadas. Sin embargo, también existen excepciones y es posible distinguir, en las diferentes ramas de actividad industrial, empresas líderes, que no necesariamente han de figurar entre las mayores.

Encuestas realizadas en los últimos años en Brasil^{3/} y en Chile^{4/} arrojan alguna luz sobre el comportamiento de las empresas. En ambos países, las empresas que mantienen simultáneamente contratos de transferencia de tecnología y actividades de investigación y desarrollo representan un porcentaje bastante elevado, del orden de un 70 a 80 % del total de las empresas con tales contratos. Esta coincidencia de resultados, aun cuando en parte se le puede atribuir a las particularidades metodológicas de las dos encuestas, no deja de ser sorprendente si se toma en cuenta que los dos países se distinguen netamente por su perfil y potencial productivo. En cambio, a juzgar por algunos relevamientos realizados en Centroamérica, parece ser ahí mucho menor el esfuerzo empresarial de asimilar la tecnología importada a través de investigación y desarrollo propio.

Este resultado, a primera vista bastante favorable, de la actuación de las empresas importadoras de tecnologías en dos países que son, en cierto modo, representativos de los grupos de industrialización mayor e intermedia en la región, requiere, sin embargo, una calificación en atención a la naturaleza de las actividades de investigación y desarrollo emprendidas. Efectivamente, en gran medida se trata aquí de actividades de adaptación, o sea, un tipo de investigación y desarrollo que, conforme a la definición del estudio de IPEA, "introduce modificaciones poco complejas en productos y procesos ya existentes".

Sin duda es éste el tipo de actividad que predomina en las empresas de la región, tanto en las nacionales como en las extranjeras, tal como lo ilustran, aparte de los trabajos señalados, estudios realizados en varios países^{5/} y sectores industriales^{6/ 7/} como asimismo el testimonio de las empresas multinacionales que operan en la región.^{8/}

^{3/} IPEA, Potencial de pesquisa tecnológica no Brasil, Brasília, 1971.

^{4/} SOFOFA, La transferencia de tecnología en Chile, Santiago, 1973

^{5/} p.ej.: Nacional Financiera/Cepal; La política industrial en el desarrollo económico de México, México D.F., 1971.

^{6/} Jack Baranson, International Transfer of Automotive Technology to Developing Countries, UNITAR Research Report Nº8, New York, 1971.

^{7/} Fernando Aguirre Tupper y Fernán Ibañez Alvarellós, Innovaciones tecnológicas en la siderúrgica latinoamericana (versión preliminar), estudio preparado para la OEA e ILAFA, Santiago, 1972.

^{8/} National Academy of Sciences, US International Firms and R.D. & E. in Developing Countries, Washington D.C., 1973.

El estudio efectuado en el Brasil es ilustrativo al respecto puesto que revela que el 64 % de las investigaciones realizadas por el conjunto de las empresas encuestadas corresponde a adaptaciones, mientras que a "creaciones" - que se definen como investigaciones que introducen modificaciones substanciales en productos o procesos existentes - representan sólo, el 16 % y los experimentos en escala piloto no más que el 17 %. Cabe agregar que, en el período 1967/1969 que abarcó la encuesta, las empresas no señalaron ningún caso de creación propiamente dicha o sea una investigación que conduzca a un producto o proceso nuevo.

El esfuerzo que dedican las empresas de la región a investigación y desarrollo no se limita a los casos en que existen contratos de transferencia. Respecto a la situación del conjunto de las empresas mayores existen algunos indicadores cuantitativos para algunos de los países más industrializados.

En Argentina, un trabajo ejecutado por el Instituto Torcuato Di Tella compara los gastos en investigación y desarrollo de las mayores empresas en 9 ramas industriales del país con los correspondientes de Estados Unidos.^{9/} Referidos a los valores de venta de la empresa, los gastos argentinos representan, según rama industrial, entre el 6 y 50 % de los gastos correspondientes a Estados Unidos. Las ramas más intensivas de investigación y desarrollo son, metales, textiles, alimentos y petroquímica y las menos intensivas, maquinaria y equipo industrial y eléctrico, vehículos y material de transporte, así como productos farmacéuticos y químicos.

En Brasil, el estudio de IPEA señala que el 64 % de las empresas encuestadas efectuaron investigación y desarrollo en el período 1967/1969.

Las ramas industriales que se destacan por la proporción de empresas que tienen actividades de investigación y desarrollo son las industrias metalúrgicas, maquinaria y equipo mecánico y eléctrico así como material de transporte. Las industrias tradicionales son,

^{9/} Jorge Katz, Importación de tecnología, actividad inventiva local e industrialización dependiente. Investigación patrocinada por la Organización de los Estados Americanos, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Instituto Torcuato Di Tella, Buenos Aires y Washington D.C., 1971.

tecnológicamente, las menos activas. En Argentina y Brasil se puede tener, pues, sobre la base de las encuestas que se han llevado a cabo, una primera impresión acerca de la intensidad y la profusión de las actividades de investigación y desarrollo en las empresas. En México y algunos países de industrialización intermedia también se manifiestan situaciones similares. En cambio, es casi imperceptible el esfuerzo de creatividad tecnológica en Centroamérica de acuerdo con encuestas llevadas a cabo en la industria por el Instituto Centroamericano de Investigación Tecnológica e Industrial, y probablemente la situación no sea muy diferente en los otros países de industrialización incipiente de la región.

Ya se ha mencionado que la investigación y desarrollo de las empresas en la región es esencialmente una actividad dirigida a adaptar tecnologías existentes a las condiciones locales. Evidentemente, el alcance de una adaptación puede ser muy distinto según el contexto en que se inscribe y el rango de los objetivos perseguidos. A fin de ilustrarlo es posible referirse brevemente a la experiencia que se ha tenido en América Latina en la aplicación de algunas modalidades de adaptación en materia de insumos locales, tamaño de los mercados y factores de producción. A la luz de la experiencia revelada en México y a nivel regional, en algunos sectores industriales, pareciera ser que la adaptación a los insumos disponibles es la modalidad que se practica más en la región. En México, por ejemplo, las 2/5 partes de las adaptaciones realizadas en procesos industriales respondían a la abundancia y al bajo precio de materias primas nacionales o a ajustes para contrarrestar la deficiente calidad de los insumos suministrados por proveedores locales.^{10/} En mucho menor medida se habría actuado en la adecuación de las tecnologías a las dimensiones del mercado, sobre todo en los casos en que la adquisición de ellas en el exterior se acompañaba de cuantiosas inversiones en equipo o de compromisos importantes con el proveedor extranjero. La adecuación de tecnologías a la

^{10/} Mauricio de María y Campos, Transferencia de tecnología, dependencia del exterior y desarrollo económico, tesis profesional, Escuela Nacional de Economía, UNAM, México D.F. 1968, citado en: Nafinsa/Cepal, La política industrial en el desarrollo económico de México, op.cit.

abundancia o costo relativo de los factores de producción, la que desde el punto de vista social sería la más necesaria, sólo ha sido practicada marginalmente en la región. Aparte de que esta adecuación puede estar implícita en la selección de las tecnologías correspondientes a menores tamaños de mercados, ella se manifiesta principalmente en forma de modificaciones periféricas de las operaciones industriales, tal como en el área de los transportes internos y del manejo de materiales.

Cabe advertir que la adaptación de tecnologías a la disponibilidad relativa de factores es un problema polifacético que se presta fácilmente a interpretaciones erróneas o a la imaginación de soluciones simplistas. Existe ya un amplio consenso de que las tecnologías más apropiadas no resultan modificando sólo superficialmente las tecnologías importadas o propiciando simultáneamente una mayor selectividad entre ellas, sino que además, es necesario situar el problema dentro de un contexto dinámico del desarrollo tecnológico e industrial tomando en cuenta que existe un área conflictiva entre los objetivos de rentabilidad empresariales y nacionales. Parecería ser por consiguiente, que estas variables no pueden ser ponderadas en forma adecuada sino a través de una política tecnológica diferenciada que llegue al nivel de las ramas industriales y que se instrumente de modo tal que alcance a las empresas.

En resumen, podría decirse que el esfuerzo que hacen las empresas en el campo de la investigación y desarrollo experimental no es muy evidente y que, en los países donde parece serlo, toca sólo la cúspide del "iceberg" tecnológico. Dentro de este panorama general, cabe destacar la disparidad de situación que existe entre los distintos países en la región como consecuencia de los diferentes niveles y estructuras de sus procesos de industrialización. Como se sabe, este proceso de industrialización se inclinó, al menos en sus primeras fases, hacia la sustitución de bienes de consumo y no estuvo acompañada, como hubiera sido deseable desde el punto de vista de lograr una mayor creatividad tecnológica, por el surgimiento simultáneo de industrias de bienes intermedios y de capital, tales como petroquímica y metalurgia básicas, máquinas-herramientas y maquinaria industrial y eléctrica.

/Estas ramas

Estas ramas son, tal como lo demuestra la experiencia en los países industrializados, verdaderos centros generadores de tecnologías. Podría concluirse, refiriéndose a la situación latinoamericana, que estas ramas deberían ser consideradas estratégicas dentro de una política tecnológica industrial si se tiene presente que un país o comunidad de países, difícilmente puede aspirar a una mayor autonomía en materia de tecnología industrial si ellas no están presentes en sus planes de desarrollo.

2. Investigación tecnológica y servicios industriales

La necesidad de un fomento estatal de la investigación tecnológica y de ciertas actividades complementarias comenzó a sentirse en la región en el período de postguerra, en circunstancias en que las políticas para sustituir importaciones alcanzaron su mayor auge. La explotación racional de los recursos naturales constituían entonces los fines primordiales de la investigación tecnológica y apenas se vislumbraba la función más amplia que se le iba a conferir posteriormente en relación con la transferencia, adaptación y desarrollo de tecnologías. Estos conceptos motivaron entonces a un número creciente de países de establecer una serie de instituciones específicas cuyos exponentes más representativos suelen conocerse bajo el nombre de institutos de investigación tecnológica. En cambio, se ha avanzado en un grado mucho menor en la incorporación de la investigación tecnológica en las empresas o en las universidades como parte integral de los programas de desarrollo industrial.

Los institutos de investigación tecnológica que orientan sus actividades hacia el desarrollo industrial cumplen su finalidad en distintas formas. Prestan servicios a las empresas y los organismos de fomento industrial, asesoran a los organismos de planificación nacional y participan en la capacitación especializada de personal científico y técnico. Como el desarrollo industrial requiere no sólo de la investigación tecnológica sino de toda una gama de servicios complementarios, no es extraño que muchos institutos fueron también habilitados para proporcionarlos. Estos servicios industriales incluyen, por ejemplo, los estudios técnico-económicos, de preinversión y de ingeniería, la

normalización y el control de calidad, los análisis de laboratorio y los ensayos en escala piloto, la previsión tecnológica y evaluación de las invenciones y, por último, la asistencia técnica y la difusión de información y documentación industrial. Debido a los requerimientos particulares del desarrollo industrial y del ambiente institucional en los distintos países latinoamericanos, las actividades enumeradas gravitan a veces más en el ejercicio de una política de fomento industrial que en la propia investigación tecnológica.

a) La situación institucional de la investigación tecnológica y su proyección frente a la Estrategia Internacional de Desarrollo

El examen de los antecedentes disponibles permite observar que los institutos de investigación tecnológica se organizaron en gran parte por iniciativa gubernamental. Su creación respondió en menor medida al patrocinio del sector empresarial y de la comunidad científica de los países. Los organismos internacionales, entre ellos principalmente el PNUD, ONUDI y OEA, y varias fundaciones norteamericanas, participaron en algunos casos activamente en su establecimiento y consolidación. Esta situación que caracteriza el origen institucional de la investigación tecnológica en América Latina ha tenido consecuencias importantes en lo que respecta a la aplicación industrial de sus resultados y al financiamiento de las actividades.

A fin de colocar en su debida perspectiva las consideraciones que se harán más adelante sobre la evolución y las modalidades de fomento de la investigación tecnológica en el presente decenio, es conveniente mencionar algunos hechos respecto a la antigüedad y situación actual de algunos institutos. En el grupo de los países de industrialización avanzada - Argentina, Brasil y México - existen algunos de los institutos más antiguos de la región. Así, el Instituto Nacional de Tecnología (INT) del Brasil cuenta con más de 50 años de existencia, si bien su misión original fué bastante diferente de la que tiene en la actualidad y el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas (IMIT) celebrará el próximo año su 25º aniversario. En este grupo de países se encuentran también los mayores institutos que existen en América Latina. El Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas (INTI) en Argentina

/y el

y el Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) en Brasil, comprenden cada uno alrededor de 200 científicos e ingenieros y su ocupación total asciende a 1 000 personas en cada caso. Los montos de sus presupuestos de gastos corrientes eran respectivamente 2.7 y 5.3 millones de dólares anuales en 1971/1972.

En los países de industrialización intermedia e incipiente los institutos más antiguos son posiblemente el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT) de Colombia y el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) en Guatemala. Ambos fueron fundados hace casi 20 años. Posteriormente se establecieron instituciones similares en Jamaica, Paraguay y Cuba y, en los últimos 6 años, se agregaron el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC) de Chile, el Instituto de Investigaciones Industriales del Caribe (CARIRI) en Trinidad y Tabago y el Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y Normas Técnicas (INTITEC) del Perú. La información disponible sobre 5 institutos existentes en estos países permite observar que su personal científico y de ingenieros varía de 30 a 60, siendo su ocupación total del orden de 50 a 130 personas. Sus presupuestos están comprendidos entre los 500 000 y 1 millón y medio de dólares anuales de acuerdo con la situación prevaleciente entre 1970 y 1972. Estas cifras muestran el distanciamiento que existe entre países de distinto nivel industrial en lo que respecta a los recursos científicos y financieros dedicados a la investigación tecnológica en sus principales centros.

Además las cifras sobre la situación de los institutos en los mencionados países de nivel industrial intermedio e incipiente, representan, probablemente muy de cerca, la magnitud total de los recursos científicos y financieros que estos países destinan a las actividades de investigación tecnológica, que son más relevantes para el sector industrial. En efecto, las universidades y las empresas participan, como es sabido, sólo en pequeña medida en el desarrollo de investigaciones para la industria. Si estas magnitudes se relacionan con la ocupación y la producción del sector industrial en los respectivos países, se podría comprobar, sin duda, que las cifras son muy inferiores a las que se observan internacionalmente. No obstante la relativa

/escasez de

escasez de los recursos científicos y financieros disponibles, si se piensa en lo reciente que es el desarrollo de la investigación tecnológica en algunos de ellos, el esfuerzo realizado es importante y constituye, por cierto, un antecedente favorable para su proyección hacia el futuro.

La situación es probablemente mucho más crítica en los restantes países de nivel industrial intermedio e incipiente en los cuales, para desarrollar la investigación tecnológica y fomentar la aplicación industrial de sus resultados, será necesario disponer en mayor medida de la asistencia externa que le puedan brindar los sistemas de cooperación regional e internacional. En cambio, se encuentran en mejor posición los países de industrialización avanzada, tanto por la experiencia que han ido adquiriendo sus instituciones en el curso de los años como por los mayores recursos científicos y financieros disponibles. El grado de desarrollo industrial que han alcanzado, les significa también una mejor situación en cuanto a demanda potencial por investigación tecnológica. La posición favorable que gozan estos países en la región les permitiría, quizás, intensificar en el transcurso del presente decenio sus relaciones de cooperación con los demás países de América Latina y del Caribe.

El Segundo Decenio para el Desarrollo de las Naciones Unidas propone que los países en desarrollo eleven sus gastos en investigación y desarrollo experimental hasta alcanzar, a fines del presente decenio, un nivel mínimo de 0.5 % de su producto bruto. Declara, además, que los países deberían concentrar sus esfuerzos en el campo de la investigación aplicada y en el fortalecimiento de la infraestructura básica de ciencia y tecnología. El esfuerzo que debe hacer la región para alcanzar la meta internacional queda en evidencia al considerar que en la actualidad su gasto en investigación y desarrollo alcanza en promedio sólo entre el 0.15 y el 0.2 % del producto bruto. Sin embargo, conforme a lo que ha sido revelado en la Conferencia Especializada sobre la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo de América Latina (CACTAL), celebrada en mayo de 1972 en Brasilia, algunos países se proponen no sólo alcanzar la meta internacional sino incluso superarla ampliamente.

/Existen razones

Existen razones para creer que una proporción importante del gasto en investigación y desarrollo será destinada en la región a la investigación tecnológica vinculada con el desarrollo industrial. El crecimiento acelerado del sector industrial, la intensidad de sus requerimientos tecnológicos y las medidas adoptadas por diversos gobiernos latinoamericanos que propician una creciente complementación nacional de las tecnologías transferidas desde el exterior son, entre otros, los argumentos que apoyan esa aceveración. En Brasil, por ejemplo, fuentes oficiales han estimado que el sector industrial representa el 33 % de la totalidad de los conocimientos técnicos necesarios para implementar el plan nacional de desarrollo en vigencia y, en consecuencia, fué adoptado para el período 1973/1974 un programa específico de tecnología industrial del orden de 100 millones de dólares aproximadamente.

b) Planificación y organización nacional de la investigación tecnológica y de los servicios industriales

Los postulados de la Estrategia Internacional de Desarrollo y su interpretación sobre la base de la realidad latinoamericana, hace pensar que, aparte de la fijación de metas cuantitativas, es urgente seguir avanzando en la definición de los objetivos cualitativos y en la determinación de las políticas y su correspondiente instrumentación. Algunos países latinoamericanos han hecho significativos progresos en este sentido en los últimos años y otros están examinando las posibilidades de racionalizar los mecanismos existentes. Brasil, por ejemplo, se encamina firmemente hacia una planificación científica y tecnológica a largo plazo que forme parte integral del plan de desarrollo económico y social del país. Además, está sentando las bases para una implementación racional de su desarrollo tecnológico involucrando en el proceso de planificación correspondiente a todos los sectores implicados tales como ministerios, organismos de fomento, instituciones tecnológicas y sector empresarial.

En algunos países, los Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología no han podido cumplir cabalmente su función de planificación debido en parte, a que sus estatutos no les han permitido integrar

ha variado naturalmente de acuerdo con las circunstancias particulares de cada país. Brasil, por ejemplo, ha adoptado una programación nacional de las actividades que desarrollan en el campo de la tecnología industrial instituciones federales, estatales y privadas y empresas públicas. Con este fin se han definido una serie de programas y proyectos para distintos sectores industriales y áreas tecnológicas, en muchos de los cuales suelen participar varias instituciones. Su cooperación se asegura mediante una labor de promoción que desarrolla el Ministerio de Industria y Comercio, como asimismo, aplicando una serie de estímulos e incentivos a las instituciones descentralizadas e independientes. En otro país, una comisión instituida por el gobierno para racionalizar el sistema institucional tecnológico ha recomendado la centralización de determinadas funciones en una corporación. Con esta medida se pretende hacer participar a varias instituciones en proyectos comunes, promover la utilización de los servicios que ellas ofrecen a los usuarios industriales, evitar duplicaciones en inversión de equipo de laboratorio e involucrar a las instituciones en el proceso de planificación tecnológica. Las distintas medidas consideradas por unos y otros gobiernos varían aparentemente en función del estilo y la estructura, unitaria o federal, que caracteriza al funcionamiento de su administración pública.

Para asegurar que la industria utilice los servicios de los institutos de investigación tecnológica se han experimentado en la región varias fórmulas. En Argentina, el INTI ha desarrollado un esquema que permite que las empresas de una rama industrial participen en el establecimiento y operación de centros especializados. Para ello, las empresas asumen el compromiso de contribuir en un porcentaje mayoritario, a los gastos, mientras que el INTI aporta el saldo en forma de personal, equipo especializado, asesoría y servicios especializados provenientes de sus laboratorios

centrales. El régimen de los centros permite disolverlos una vez que han cumplido su función o cuando se estima que ya no son necesarios. Al parecer, este modo de proceder ha sido bastante exitoso. En gran parte, estos centros realizaron trabajos de análisis y ensayos, control de calidad y otros servicios, pero la proporción de investigación adaptativa está creciendo debido a que la industria va ganando confianza en que estos centros pueden contribuir a resolver problemas más complejos.

La fundación del IIT de Colombia respondió a una fórmula similar. La Asociación Nacional de Cafeteros, que agrupa un sector importante de empresarios e inversionistas, figura junto con organismos estatales entre los patrocinadores del instituto. Este se financia actualmente en una proporción bastante alta con los ingresos provenientes de contratos de servicio, lo que seguramente puede imputarse, en parte, al respaldo que le ha brindado desde un comienzo el sector privado.

La constitución de consejos consultivos integrados por industriales prominentes y representantes del sector privado es otra medida que se está ensayando en la región con el objeto de promover las relaciones de trabajo entre los institutos de investigación tecnológica y las empresas. El ICAITI, con sede en Guatemala, ha establecido recientemente un consejo consultivo que se compone de industriales y representantes del Banco Centroamericano de Integración Económica, de la Federación de Cámaras de Comercio e Industria y de instituciones responsables de la promoción de exportaciones. Un mecanismo consultivo parecido ha sido considerado últimamente por el IPT de Sao Paulo.

/c) Modalidades

en sus órganos directivos una representación amplia de las instituciones vinculadas al problema tecnológico. En varios países se ha planteado, en consecuencia, la necesidad de una revisión de la estructura orgánica de estos organismos. Otra causa que ha contribuido a entorpecer la labor de los mencionados consejos constituye, según los diagnósticos elaborados en estos países, el hecho que los ministros y organismos responsables del desarrollo industrial carecen frecuentemente de secretarías técnicas capacitadas para derivar de los respectivos programas de industrialización, los requerimientos tecnológicos y establecer las prioridades correspondientes.

La participación de los institutos de investigación tecnológica en el proceso de planificación a largo plazo es un requisito indispensable para que puedan cumplir satisfactoriamente la misión que les ha sido encomendada por los poderes públicos y la sociedad. Como se ha visto, esta misión consiste esencialmente en contribuir al sostenimiento del desarrollo industrial y responder a los requerimientos tecnológicos de las empresas. Tratándose de actividades altamente especializadas y que exigen de una acabada organización, no cabe, evidentemente, la improvisación. La experiencia que ha tenido la región es la mejor prueba de que, en tanto la construcción de laboratorios y su dotación con equipos puede materializarse al cabo de unos pocos años, se requiere en cambio, un período bastante mayor para formar equipos de investigadores y expertos en determinadas áreas de competencia, definir y armonizar las funciones de la institución y adquirir pericia en el adecuado manejo de sus medios de acción. Por lo tanto, sin la orientación de un plan a largo plazo es virtualmente imposible fijar un rumbo cierto a las labores de los institutos de investigación tecnológica. Se correría el riesgo de crear con mucho sacrificio competencias científicas y técnicas que luego, por falta de demanda, no tienen ninguna o escasa posibilidad de aplicarse en los países llegándose así, a la situación de tener instituciones que absorben valiosos recursos y no responden a los propósitos que dieron origen a su creación.

La proliferación de institutos de investigación tecnológica y de servicios industriales ha planteado en algunos países la necesidad de una mayor coordinación de sus actividades. La manera de encararla

/ha variado

c) Modalidades de financiamiento de los institutos de investigación tecnológica

El financiamiento de los institutos es uno de los aspectos más críticos que presenta su establecimiento y operación. Parece ser que en América Latina sus fundadores han abrigado en algunos casos esperanzas desmedidas respecto a las posibilidades de autofinanciamiento de los institutos mediante contratos de investigación y facturación de servicios.

Aparte de que un autofinanciamiento basado exclusivamente en los ingresos provenientes de los usuarios privados puede ser virtualmente imposible en el ambiente latinoamericano, hay razones también para estimar que, en determinados casos, ello podría no ser del todo conveniente desde el punto de vista del interés público, dado que el sostenimiento de determinadas líneas de investigación a largo plazo, establecidas en concordancia con los objetivos de los planes nacionales de desarrollo, difícilmente podría ser asumido sin el concurso del sector público. La promoción de la investigación tecnológica sobre la base de contratos enfrenta obviamente mayores obstáculos en los países de industrialización intermedia e incipiente de la región donde las empresas industriales se encuentran en una situación económica y tecnológica menos favorable que sus congéneres en el resto de América Latina. Además, parece ser que la mayor parte de los ingresos de los institutos por trabajos a terceros proviene de estudios de mercado, de factibilidad y de preinversión o de ensayos de tipo más bien rutinario y que, en menor grado, figuran las investigaciones que tienen por finalidad el desarrollo de nuevos productos y procesos o la modificación substancial de tecnologías existentes. Otro argumento que suele invocarse en favor de un financiamiento básico estatal radica en la función promocional que se ha asignado a los institutos y de actuar donde la iniciativa privada no se manifiesta o no lo puede hacer por involucrar riesgos desproporcionados.

Las modalidades de financiamiento que se aplican en América Latina a los institutos de investigación tecnológica son de diversa naturaleza. Una de ellas la constituye el financiamiento a través del presupuesto nacional. Sin embargo, este sistema presenta, por lo general, el inconveniente de que los presupuestos se aprueban anualmente, lo que introduce

/un factor

un factor de inseguridad en los programas de investigación que cubren períodos plurianuales y cuyo normal desarrollo se ve seriamente afectado por fluctuaciones imprevisibles en los recursos financieros. Por lo tanto, sería recomendable que los poderes públicos arbitraran medidas dirigidas al establecimiento y aprobación de programas de financiamiento plurianuales para los institutos.

Otra modalidad de financiamiento que se practica bastante en la región es la que se basa en impuestos a determinadas transacciones económicas. En Argentina, el INTI se financia en gran parte gracias a un tributo específico que grava en un 0.25 % los préstamos que los bancos estatales otorgan a la industria. De esta manera, es en definitiva el propio sector industrial el que financia la investigación tecnológica que el INTI realiza en beneficio de su desarrollo. En el Paraguay, el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) se financia en forma parecida mediante un recargo sobre las importaciones que realiza el país. En este caso, al parecer, la filosofía fué de interesar a los importadores en la industrialización del país ya que los trabajos del INTN señalarían oportunidades de inversión industrial y de comercialización externa de productos manufacturados.

En algunos países se han establecido mecanismos que tratan de ligar en forma más directa aún el origen y el destino del financiamiento para la investigación tecnológica. En Brasil, el Estado de Bahía ha instituido recientemente un sistema por el cual el fisco grava con un impuesto la transferencia de bienes entre empresas y el banco de desarrollo del estado retiene un 60 % de este impuesto como crédito a nombre de la industria que lo ha pagado. Sin embargo, el beneficiario sólo puede utilizar estos fondos para fines de desarrollo, tales como investigación y desarrollo de nuevos productos, mejoramiento y expansión de instalaciones de producción y compra de equipo. El Centro de Pesquisas y Desenvolvimento (CEPED) de este estado ejerce una especie de papel fiscalizador en los programas de desarrollo de las empresas y realiza estudios de factibilidad, determina los equipos necesarios y efectúa investigaciones tecnológicas. A este fin, las empresas contratan directamente los servicios de CEPED y sus gastos les son reembolsados con cargo a su cuenta crediticia mantenida por el banco oficial.

El financiamiento mediante gravámenes específicos que se acaba de ilustrar con ejemplos de Argentina, Brasil y Paraguay, quizás sea, en las circunstancias latinoamericanas, el instrumento más eficaz para promover la utilización de los servicios de investigación tecnológica. Sin embargo, la experiencia de la región es todavía demasiado corta como para pronunciarse categóricamente a este respecto. Los subsidios y donaciones que generalmente se otorgan a institutos que gozan de un elevado prestigio constituyen también otra fuente de financiamiento. Uno de los primeros ejemplos en la región los constituyen la ayuda del Banco de México al IMIT y del Instituto de Fomento Industrial al IIT de Colombia. Los aportes que se materializan desde el exterior tienen un carácter similar. En esencia, esta modalidad financiera constituye una fuente complementaria o transitoria y puede estar ligada a determinados fines. La experiencia en la región indica que los institutos que partieron con este tipo de ayuda han experimentado a veces dificultades para consolidarse financieramente.

En los últimos años, los institutos de investigación tecnológica han hecho notables progresos en cuanto a su financiamiento mediante contratos y facturación de servicios. Una encuesta llevada a cabo recientemente por la World Association of Industrial and Technological Research Organization (WAITRO), que cuenta entre sus miembros con un gran número de instituciones de investigación tecnológica de América Latina, reveló que la mayoría de sus asociados se financian en proporción apreciable mediante este mecanismo. Frecuentemente, los ingresos provenientes de contratos superan el 30 % del presupuesto de gastos operacionales. Sin embargo, este cuadro bastante positivo debe interpretarse con cierta cautela ya que los datos disponibles no revelan en qué medida estos ingresos provienen de clientes industriales. Posiblemente se trate, en buena medida, de contratos otorgados por instituciones públicas en sustitución de otras modalidades de financiamiento.

Resumiendo el tema del financiamiento, se podría decir que en América Latina se está experimentando con una serie de fórmulas financieras de acuerdo con las tradiciones institucionales y circunstancias particulares de cada país. No obstante, parece perfilarse una preferencia por un financiamiento mixto, que combina aportes presupuestarios o de gravámenes específicos por una parte, e ingresos provenientes de contratos y servicios /remunerados por

remunerados por otra, lo que por cierto correspondería a la búsqueda de un equilibrio entre los distintos intereses, públicos y privados, y los objetivos mediatos e inmediatos que están en juego. Evidentemente, la situación del financiamiento es más crítica en los países de industrialización incipiente, tanto por la exigüidad de los recursos fiscales disponibles como por la insuficiente capacidad de las empresas de sostener actividades o instituciones cuyo ciclo de maduración comercial es largo y no exento de riesgos.

d) El fortalecimiento de la investigación tecnológica en la región

Aparte del financiamiento, los institutos de investigación tecnológica tienen, por supuesto, una serie de necesidades específicas que pueden ser evaluadas teniendo presente la función que les corresponde en el proceso de desarrollo industrial. A este efecto es posible basarse en la mencionada encuesta llevada a cabo por WAITRO sobre los requerimientos prioritarios de los institutos de investigación industrial en países en desarrollo. Sus resultados pueden ser considerados bastante representativos para América Latina porque incluyen a la mayoría de los institutos más prestigiosos de la región, y también por el alto grado de coincidencia de las respuestas en lo que respecta a los requerimientos de más alta prioridad. Los institutos señalan, en primer lugar, una fuerte demanda para capacitación de personal en aspectos esencialmente prácticos relacionados con la aplicación industrial de investigación y desarrollo. Específicamente destacan la necesidad de capacitar personal técnico industrial, en contraposición a la capacitación académica que es más accesible, como asimismo, la formación de personal para la explotación industrial de los resultados de investigación y desarrollo. Como la secretaria de WAITRO señala en su informe, no es sorprendente la alta prioridad asignada a esta necesidad. En los países desarrollados, este aspecto de la operación de los institutos constituye también una preocupación de primer orden.

La segunda prioridad, entre más de veinte necesidades investigadas por WAITRO, la ocupa el financiamiento de programas de capacitación, de equipo e incluso de proyectos de investigación. Un lugar más bajo en la escala de prioridades la ocupan el financiamiento de gastos de viaje para asistir a seminarios y reuniones y para visitar otros institutos y el

/financiamiento de

financiamiento de servicios técnicos. Las necesidades de recursos para los programas de capacitación están, evidentemente, en la primera prioridad. La alta prioridad asignada al financiamiento subraya lo expresado anteriormente en el sentido que éste constituye actualmente uno de los aspectos más críticos del desarrollo y consolidación de los institutos de investigación tecnológica en América Latina.

Por otra parte, es revelador que observadores externos, junto con reconocer que los institutos de investigación tecnológica se desenvuelven en un medio en extremo difícil, no señalan la necesidad de proveer a los institutos con mayores recursos financieros, sino la urgencia de fortalecerlos en otros órdenes. A este respecto señalan en primer lugar que existe escasez de capacidad gerencial para la dirección de actividades de investigación tecnológica, necesidad que es reconocida también, pero en forma menos enfática, por la encuesta de WAITRO. Cabe señalar que se reconoce a la vez que esta escasez de capacidad directiva es universal, aunque su repercusión en los países en desarrollo se siente con mayor intensidad que en los países desarrollados. En segundo lugar, indican que rara vez los institutos hacen provisiones respecto de las funciones que les correspondería asumir y realizar en el futuro. Señalan como tercer punto que los institutos necesitan urgentemente asistencia en programas de promoción de sus servicios. Ligado a este aspecto destacan en cuarto lugar la necesidad de disponer de métodos para la evaluación interna de proyectos y de adoptar procedimientos de control de plazos y de costos al nivel de proyectos. En quinto lugar observan que los institutos poseen poca experiencia en la adquisición y difusión de tecnología extranjera y, por último, puntualizan que se deben desarrollar mecanismos adecuados de asistencia técnica a la pequeña y mediana empresa. Al identificar en forma detallada las necesidades de los institutos, tanto algunos de sus dirigentes como observadores externos han opinado que la asistencia externa no ha sido del todo efectiva, por lo general, en la resolución de los problemas que se le plantean a los institutos y sus dirigentes y ejecutivos. Actualmente se están ensayando nuevas fórmulas de cooperación en lo que respecta a la preparación y ejecución de los programas de asistencia externa en este campo.

3. Propiedad industrial y evaluación tecnológica

La experiencia mundial ha mostrado con bastante claridad que la evaluación tecnológica de las invenciones es el procedimiento más adecuado para la protección de la propiedad industrial relativa a patentes y marcas registradas tanto desde el punto de vista del interés público como por razones prácticas. En América Latina ha predominado, sin embargo, un sistema de registro que se caracteriza por un examen meramente formal del grado de novedad y de las posibilidades de aplicación industrial de las invenciones. Esta situación puede ser atribuida a múltiples razones, entre ellas, insuficiencias en la infraestructura científica y tecnológica de los países, falta de personal especializado y los elevados costos que implica el establecimiento y operación de los procedimientos de evaluación.

En el orden mundial, el concepto relativo a la protección de la propiedad industrial está experimentando entretanto una evolución. En efecto, la noción de que sería para el interés público promover activamente la innovación tecnológica mediante métodos e instrumentos más perfeccionados, está ganando cada vez más aceptación. De acuerdo con estas ideas los procesos de innovación deben ser objeto de análisis, evaluación y estímulo en todas sus etapas, desde el descubrimiento de una invención o un principio teórico hasta su materialización en forma de productos comerciales, procesos de fabricación o métodos de trabajo. L'Agence Nationale de Valorisation de la Recherche (ANVAR) en Francia es un ejemplo de una institución especializada a la que se ha conferido la misión de llevar a la práctica este concepto.

La evaluación tecnológica, entendida como un procedimiento aplicado por las oficinas de propiedad industrial para determinar si se justifica o no otorgar una patente, se limita a determinar el grado de novedad de una invención y sus posibilidades de aplicación industrial. Sin embargo, en otro contexto conceptual, el término tiene un significado más amplio.

/La observación

La observación de que el progreso tecnológico ha provocado en determinadas circunstancias, al mismo tiempo que innegables beneficios, perturbaciones económicas, sociales y de otro orden de cierta magnitud, ha motivado a los poderes públicos para preocuparse por una previsión de la evolución tecnológica y sus consecuencias. La finalidad es la adopción anticipada de medidas correctivas para encauzar la evolución tecnológica hacia metas preestablecidas de desarrollo económico y social. La evaluación tecnológica tendría en este sentido un carácter instrumental en diversas áreas de la política de desarrollo industrial y de bienestar de un país y sus correspondientes procesos de planificación. Brasil ha comenzado en los últimos años a desarrollar un importante programa en este campo que consiste en realizar, en una primera etapa, una serie de estudios y la formación de equipos especializados.

En cuanto a los regímenes de propiedad industrial vigentes, algunos estudios críticos realizados en época reciente coinciden en señalar que éstos no han contribuido a promover en la región el desarrollo industrial, la inventiva local y la transferencia de tecnología en términos adecuados, sino que, por el contrario han tendido a reforzar la rigidez e intransparencia que caracterizan al mercado tecnológico debilitando la posición de la empresa latinoamericana. Desde hace varios años los organismos internacionales que están examinando el rol que juegan las patentes en la transferencia de tecnología y en las relaciones económicas internacionales, han intervenido activamente en la preparación de debates internacionales y regionales tendientes a un reordenamiento de estas relaciones. Dentro del sistema de las Naciones Unidas la UNCTAD ha asumido una importante responsabilidad en el estudio de esta materia. En el plano operacional, el PNUD, a través de ONUDI y algunas veces en colaboración con la Organización Mundial de la Propiedad Industrial (OMPI) con sede en Ginebra, continúa prestando asistencia técnica a los países de la región tanto para modernizar la legislación vigente como para perfeccionar los procedimientos administrativos. Un componente importante de estos programas es la formación de personal.

/El mejoramiento

El mejoramiento de la legislación latinoamericana en materia de patentes y marcas ha involucrado principalmente dos aspectos en los últimos años. Por una parte se han introducido en las legislaciones de algunos países disposiciones relativas a la cesión obligatoria de aquellas patentes que no se explotan dentro de determinados plazos a contar desde su fecha de registro.

Sin embargo, a juzgar por la poca frecuencia con que se ha recurrido a la solicitud de una licencia obligatoria, hasta el momento la medida no ha sido muy eficaz. Una explicación plausible se relaciona con el hecho de que las patentes registradas en los países en desarrollo son, en su mayor parte, propiedad de firmas internacionales las cuales no siempre tienen interés en explotarlas localmente sino utilizarlas como instrumento para mantener cautivo un mercado de exportación. En cambio, los usuarios potenciales de las patentes, constituídos principalmente por empresas nacionales, suelen carecer de capacidad tecnológica suficiente para interpretar y explotar la información publicada por los registros de patentes. Además, esta información no suele ser muy explícita a causa de los procedimientos de registro universalmente adoptados y la falta generalizada en la región de un examen técnico de las solicitudes de registro.

Todos estos factores contribuyen a que, en las condiciones latinoamericanas, la explotación de una patente requiere muchas veces asistencia técnica extranjera. Como el mercado de tecnología se caracteriza por su intransparencia, resulta finalmente difícilísimo obtener esa asistencia de otra fuente que no sea el mismo titular de la patente. Esta situación está motivando a la comunidad internacional para buscar soluciones y diversos organismos competentes han sido encargados de preparar y ejecutar programas de asistencia técnica con la finalidad de subsanarla.

Otras disposiciones adoptadas en época reciente para mejorar la legislación vigente han consistido en exceptuar del privilegio de la patente a productos y procesos relacionados con la salud pública y otras necesidades básicas de la población en base a consideraciones de principio de que no sería procedente otorgar monopolios siquiera transitorios en estas áreas vitales. Las industrias farmacéutica y alimenticia suelen comprenderse entre estas medidas de excepción que han sido adoptadas por Argentina y Brasil y que son propiciadas también en el Grupo Andino.

III. LAS POLITICAS TECNOLOGICAS EN EL CAMPO INDUSTRIAL

Del examen de las actividades industriales y tecnológicas en la región y de las modalidades que asume su dependencia externa en materia de adquisición de tecnología industrial, se desprende la necesidad de una política industrial que considere detenidamente los aspectos tecnológicos y sus efectos en cuanto al logro de los objetivos nacionales de desarrollo económico y social.^{11/} En los países latinoamericanos ya se pueden percibir progresos notables en este sentido, lo que se evidencia en el orden institucional y legislativo y en una toma de conciencia de la opinión pública y de los agentes del cambio tecnológico: sector empresarial, sindicatos laborales, gremios profesionales y comunidad científica.

El análisis de las legislaciones adoptadas en la región permite distinguir netamente tres fases en el proceso de formulación de la política tecnológica.

La primera fase se caracteriza por la adopción de medidas aisladas, específicamente en lo que se refiere a la regulación de la transferencia de tecnología. En la segunda fase, se trata de perfeccionar estas medidas con la intención de vincularlas al fomento de las actividades de investigación y desarrollo y propender hacia una mayor autonomía de los países en la toma de las decisiones tecnológicas.

En la tercera fase sigue este proceso con medidas de planificación de la investigación y desarrollo tecnológico en el campo industrial junto con medidas financieras y de coordinación administrativa para asegurar la implementación de los programas adoptados. El espíritu de cooperación y una cierta coincidencia de intereses en América Latina ha permitido que los avances que han registrado algunos países en la materia hayan inspirado a otros en la formulación de sus políticas.

^{11/} Véase también CEPAL, La transferencia de la tecnología industrial extranjera a los países latinoamericanos: características generales, problemas y sugerencias para una política en esta materia (E/CN.12/L.96), Santiago de Chile, 1973.

1. La regulación de la transferencia de tecnología

La primera fase la ilustra un análisis de las legislaciones de Colombia y Chile, países donde ya existían los llamados comités de regalías para el control de los costos explícitos de la transferencia (regalías) a principios de la presente década, como asimismo, la Decisión 24 relativa a la inversión extranjera y a marcas, patentes, licencias y regalías que fue adoptada con posterioridad por la Comisión del Acuerdo de Cartagena. Fundamentaron en parte estas legislaciones los estudios efectuados bajo la asistencia técnica y financiera del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la Organización de Estados Americanos que destacaron que la transferencia de tecnología estaba dando lugar a costos muy elevados, tanto explícitos por "regalías", como "implícitos" mediante las prácticas de sobrevaloración de bienes de capital e intermedios requeridos por la empresa concesionaria. Adicionalmente, señalaron la existencia en los contratos de cláusulas restrictivas de negocios que afectan tanto los intereses de las empresas como a los países. De ahí surgió la necesidad de contar con mecanismos más ágiles para controlar estas prácticas.

Así, con el objeto de controlar la sobrefacturación de la importación de materia prima y bienes intermedios, Colombia estableció a fines de 1970, dentro del Instituto de Comercio Exterior, la Dirección de Precios Internacionales. Al mismo tiempo, esta dirección obtuvo una representación en el Comité de Regalías en vista de una coordinación de las actividades de ambos organismos.^{12/}

Asimismo, a fines de 1970, apoyándose en las disposiciones sobre prácticas restrictivas de negocios incluidas en la mencionada Decisión 24, el Comité de Regalías de Colombia estableció las bases legales para su control. Similar evolución experimentó durante este tiempo el Comité de Regalías de Chile.

^{12/} En el momento de su creación, mediante Decreto 688 del 20 de abril de 1967, el Comité de Regalías de Colombia, estuvo integrado por los siguientes funcionarios o los representantes que ellos designen: el Ministro de Fomento, el Jefe del Departamento Nacional de Planeación, el Superintendente de Comercio Exterior, el Prefecto de Control de Cambios y el Jefe de la Oficina de Cambios.

En virtud de las medidas adoptadas, desde mediados de 1970 a comienzos de 1971, las negociaciones del Comité de Regalías de Colombia;

- a) Redujeron en 90 % las cláusulas de amarre en la compra de intermedios.
- b) Eliminaron en 100 % las cláusulas de restricción de exportaciones.
- c) Eliminaron en 80 % las cláusulas de pagos mínimos de regalías.
- d) Prohibieron los pagos de impuestos por el licenciado sobre regalías enviadas al licenciatario.

Además el Comité estableció, por sectores industriales, porcentajes máximos para el pago de regalías. ^{13/}

El análisis de las medidas adoptadas y de sus resultados señalan que la primera fase de integración de la política industrial y tecnológica consistió en un intento de controlar la oferta tecnológica externa a través de la intervención estatal. Pese a los resultados obtenidos, estas políticas adolecieron de algunas deficiencias. Una de éstas era que su enfoque ante la transferencia de tecnología ponía más énfasis en el costo que en los efectos cualitativos de la tecnología transferida. En consecuencia, esta actitud no contribuyó a establecer criterios discriminatorios entre tecnologías socialmente beneficiosas y las que no lo son desde el punto de vista del desarrollo integral de los países. En otros términos, los procedimientos adoptados eran inadecuados para evaluar los costos de oportunidad involucrados en la transferencia de tecnología, tales como, por ejemplo, la posibilidad y conveniencia de utilizar técnicas intensivas en mano de obra, en vez de técnicas intensivas en capital, o técnicas que utilicen insumos locales en vez de insumos importados.

Otra deficiencia importante radicaba en que el poder de negociación de los mencionados comités estaba muy limitado por los sistemas de información existentes y los procedimientos aplicados. Así, no se buscaban, antes de entrar en negociaciones, fuentes alternativas de suministro de tecnología y tampoco se exploraban las posibilidades del mercado internacional, tanto en lo que respecta a precios de venta y condiciones de utilización de la tecnología necesaria, como alternativas tecnológicas para la fabricación de un determinado producto.

^{13/} Junta del Acuerdo de Cartagena, Transfer of Technology - Policies Relating to Technology of the Countries of the Andean Pact, Lima, página 32.

Los comités concentraron su labor en establecer procedimientos para controlar la sobrefacturación de maquinaria y bienes intermedios suministrados por las firmas licenciadoras. Los procedimientos consistían esencialmente en la obtención de informaciones sobre los precios vigentes en el mercado internacional. A este fin se estableció contacto con productores y distribuidores independientes en el extranjero, se revisaron publicaciones industriales y se compararon los precios de las importaciones realizadas sobre la base de los registros oficiales de los respectivos países. Cabe señalar que la aplicación de estos procedimientos presentó algunas dificultades. En primer lugar, no siempre se pudo establecer la identidad de productos que se diferencian poco por su composición, función y uso, lo que suele ser el caso de muchos productos químicos y farmacéuticos. Otra razón residía en la situación de inestabilidad monetaria e inflación internacional que hacía que la información recopilada sobre los precios se tornara rápidamente obsoleta.

Con el objeto de ampliar las bases de negociación de los países del Grupo Andino la mencionada Decisión 24, como asimismo, la Decisión 49 relativa a la armonización de las legislaciones de fomento industrial, instan a los países miembros a intercambiar la información que obtienen en el proceso de búsqueda y de negociación de tecnología.

Esta armonización de tratamiento significaría en el campo de la transferencia de tecnología, que ningún país puede conceder condiciones más ventajosas en la compra de tecnología a las concedidas previamente por los otros países. Debido a su carácter reservado y al poco tiempo de su vigencia, se desconoce el éxito alcanzado por estas disposiciones, pero su cumplimiento contribuirá evidentemente a crear bases más firmes para la política de cooperación tecnológica regional e incluso podrían conducir a un consenso más amplio en la materia en el contexto regional.

/Por último,

Por último, una limitación importante de los mencionados comités de regalía constituyó el hecho de que no se vinculáron a instituciones tecnológicas con la finalidad de poder evaluar la necesidad o conveniencia de importar una determinada tecnología. Esta desvinculación fue responsable de que la importación de tecnología, marginada del sistema de ciencia y tecnología, haya sido substitutiva y no complementaria a la generación local de tecnología.

2. La vinculación de la transferencia al fomento de la investigación tecnológica

La segunda fase en la formulación de una política industrial que integre los requisitos del cambio tecnológico puede ser ilustrada mediante las legislaciones adoptadas por Argentina y México.

En efecto, el análisis de las condiciones en que se había estado importando tecnología determinó, en estos países, la necesidad de establecer medidas similares a las que habían sido adoptadas por los países andinos para regular las condiciones de comercialización de tecnología.^{14/}

Los proyectos de ley de ambos países son concordantes en la regulación de los costos de la transferencia y en la abolición de cláusulas limitativas. Adicionalmente, tanto la ley argentina, como la ley mexicana, prohíben el registro de contratos que involucren la importación de tecnología de un nivel obtenible en el país de cláusulas que establezcan la exigencia de ceder a título oneroso o gratuito las patentes, marcas de fábricas e innovaciones o mejoras que el concesionario podría obtener en el país posteriormente. Además

^{14/} Ver para Argentina, "Considerando del proyecto de ley referido a la creación de un registro de control de tecnología". La Opinión, Buenos Aires, 23 de junio de 1971. Ver para México, "Alcances y cuestiones que pretende resolver la iniciativa de ley sobre la transferencia de tecnología y el uso y explotación de patentes y marcas". Exposición del Licenciado José Campillo Sainz, Subsecretario de Industria y Comercio, 10 de noviembre de 1972. El mercado de valores. Nacional Financiera, México, noviembre 20 de 1972.

la legislación mexicana prohíbe la celebración de contratos que impongan limitaciones a la investigación y desarrollo técnico del concesionario y de cláusulas que impidan el uso de tecnologías complementarias.

Estas medidas ilustran que, al entrar la integración de las políticas industrial y tecnológica en una segunda fase, se adoptan disposiciones destinadas a evitar que la importación de tecnología signifique una traba para la producción de tecnología propia. Las empresas nacionales adquieren, pues, una mayor autonomía en la toma de decisiones tecnológicas.

En México, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología actúa como órgano consultivo del Registro para la Transferencia de Tecnología. Esta vinculación entre el organismo encargado de la importación de tecnología y el de la investigación científico-técnica local, establece bases para integrar las orientaciones sobre importación de tecnología a los planes globales de desarrollo científico-técnico.

En su aplicación la ley mexicana ha obtenido los siguientes resultados: en los catorce meses de vigencia del decreto se sometieron para su registro 1 426 contratos; de éstos se evaluaron 857 contratos desde el punto de vista legal, económico y técnico, se aprobaron 535 (62.4 %) contratos y se rechazaron 322 (37.6 %) y cerca de 157 empresas, un 57 % de las empresas afectadas, apelaron la decisión del Registro.^{15/} Entre las empresas que no apelaron la decisión del registro, una mayoría manifestaron su intención de ajustar los contratos a las disposiciones vigentes.^{16/}

^{15/} Véase ONUDI, Mexican Law of Technology Transfer and its Impact on the National Economy. Estudio elaborado por Enrique Aguilar para el Seminario Regional para la Concesión de licencias de know-how, Manila, Filipinas, 30 de mayo - 6 de junio, página 32.

^{16/} En orden de importancia, las violaciones más frecuentes se refirieron a pagos que no guardan relación con el valor de la tecnología adquirida o constituyen un gravamen excesivo para la economía nacional (80 % de los contratos analizados); plazos excesivos de duración del contrato, que exceden un período de 10 años que normalmente se considera suficiente para que una industria local pueda absorber la tecnología transferida (41.2 % de los contratos analizados); cláusulas que limitan el volumen de producción o venta o imponen precios de venta excesivos en detrimento del consumo doméstico o la exportación (39.1 % de los contratos analizados); cláusulas que imponen limitaciones a actividades de investigación y desarrollo por parte del concesionario (28.5 % de los contratos analizados) y, finalmente, cláusulas que obligan a la cesión de las marcas, patentes e innovaciones técnicas obtenidas por el concesionario (26.3 % de los contratos analizados). Con el objeto de establecer una relación equitativa entre los pagos por concepto de tecnología y la naturaleza y complejidad de los conocimientos técnicos transferidos, el Registro Nacional para la Transferencia de Tecnología procedea un desglose e individualización detallada de los elementos técnicos y servicios involucrados en los contratos, tanto en lo que respecta a la fase de preinversión como a la fase de operación de las plantas industriales. /Las medidas

Las medidas analizadas constituyen instrumentos importantes para una política integral de fomento tecnológico e industrial. Sin embargo, es improbable que de por sí solas sean suficientes como para alcanzar plenamente los objetivos que esta política persigue.

3. Hacia la integración de las políticas industrial y tecnológica

La tercera fase de implementación de esta política se ilustra mediante el análisis de la estrategia del Grupo Andino y del Brasil.^{17/} En esencia, la estrategia del Pacto Andino consiste en las siguientes medidas complementarias:

- a) Propiciar el desglose de la tecnología importada entre sus elementos "medulares" y "periféricos".^{18/} Estos últimos comprenden elementos de conocimiento común a varios sectores, los que, una vez desarrollados se pueden aplicar a otras actividades industriales. Aparte de los efectos directos en el sentido de una reducción del costo de la tecnología importada, las medidas tendrían resultados indirectos en el orden del aprendizaje y capacidad negociadora que en el largo plazo serían de mayor alcance que los primeros.
- b) Utilizar directamente los resultados de esta desagregación en la búsqueda de tecnologías alternativas en el mercado mundial. Se distinguen tres tipos de búsqueda internacional:

- i) Búsqueda para la identificación de fuentes de tecnología y de datos sobre la utilización alternativa de factores de producción.
- ii) Búsqueda para la obtención de términos de adquisición de tecnología.
- iii) Búsqueda para conocer, comprender y reproducir la tecnología misma.

^{17/} Ver para el Grupo Andino, Bases para una política tecnológica subregional. Decisión 84 aprobada por la Comisión durante su décimotercer período de sesiones del 27 de mayo al 5 de junio de 1974. Esta decisión tuvo su origen en el artículo 23 del "Regimen común de tratamiento al capital extranjero", que encarga a la Junta elaborar un programa para la producción de tecnología subregional y la asimilación y adaptación de tecnologías importadas. Ver para el Brasil, decreto 72-527 del 25 de julio de 1973 que establece el Plan básico de desarrollo científico y tecnológico y Secretaría de Tecnología Industrial, Ministerio de Industria y Comercio, Relatorio de actividades de julio 1972 a marzo de 1974, Brasilia, 1974.

^{18/} Elementos medulares, son los que se refieren principalmente a los procesos tecnológicos y elementos periféricos, aquellos que se refieren a conocimientos de comercialización, embalaje, ingeniería de suelo, etc.

c) Adoptar medidas de apoyo, tales como programas específicos de capacitación regional y nacional y un sistema subregional de información tecnológica que contemple la importación, asimilación y generación de tecnología.

El sistema de información está diseñado para cumplir dos objetivos complementarios: en primer término, la comprensión de las variables y de los canales involucrados en el proceso de importación de tecnología. En segundo lugar, la vinculación de ese proceso con la producción de tecnología en el Grupo Andino.

El primer objetivo se orienta al mejoramiento de la posición de negociación de esos países de tal modo que puedan adquirir la tecnología en mejores condiciones. Exige la recolección y análisis de información acerca de las modalidades y orígenes que caracterizan la importación de tecnología incluyendo contratos de licencia, asistencia técnica, importaciones de productos intermedios y bienes de capital. El segundo objetivo se orienta a una política selectiva que tienda a hacer complementarios y no sustitutivos los procesos de importación y de producción de tecnología. Exige un estudio de los requerimientos tecnológicos de los proyectos de desarrollo industrial en vista de romper con las prácticas de importar las tecnologías en paquete.

Además, la Decisión 84, contempla proyectos Andinos de desarrollo tecnológico para la reproducción y creación de tecnología industrial, destinados a solucionar problemas específicos de interés conjunto de los países. A fin de asegurar el financiamiento de estos proyectos la estrategia adoptada por el Pacto Andino prevé, en su segunda etapa que entraría en vigor en 1977, la creación de un fondo común.

Igualmente, esta decisión contempla que los Programas Sectoriales de Desarrollo Industrial contribuyan a la incorporación de nuevas tecnologías en estos sectores y a la creación de una mayor demanda para las actividades científicas y tecnológicas en la subregión. Para el cumplimiento de estos objetivos, los organismos a que corresponda la administración subregional de estos Programas, deberán adoptar las siguientes medidas:

- a) Búsqueda conjunta de tecnologías alternativas, sus fuentes y condiciones comunes de negociación.
- b) Asesoramiento a los países miembros en los estudios de factibilidad y de preinversión para la materialización de las asignaciones.
- c) Sistemas de preparación de personal calificado para la concepción y ejecución de los proyectos industriales en todas sus fases.

/Es así

Es así que, con el objeto de incorporar el factor tecnológico al proceso de programación industrial y a los objetivos de la integración el Programa Sectorial Metalmecánico aprobado por la Comisión en su Decisión 57 ilustra la importancia atribuida al factor tecnológico, lo que revela el tenor de sus objetivos principales que son, la implantación y consolidación de una infraestructura tecnológica básica capaz de desarrollar una industria metalmecánica eficiente, el mejoramiento de la capacidad de los países miembros para generar tecnología propia y adaptar la tecnología importada, y la creación de posibilidades de expansión y especialización para aprovechar el mercado subregional y competir en terceros mercados.

Por último, la Decisión 84, en su Capítulo III, a fin de asegurar una vinculación entre los objetivos de desarrollo tecnológico, económico y social, establece que el organismos nacional competente para la autorización de la transferencia de tecnología deberá evaluar su efecto en relación a las siguientes áreas:

- a) Ocupación de mano de obra.
- b) Contribución a los planes específicos de desarrollo nacional o subregional.
- c) Balanza de pago y generación de ingreso.
- d) Conservación del medio ambiente.

Debido al poco tiempo transcurrido desde su adopción, la Decisión 84 no se ha traducido todavía en medidas concretas por los países miembros.

En el Brasil, se adoptaron políticas similares a las de los países mencionados. El Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) fue encargado de desarrollar y aplicar procedimientos destinados a reducir los pagos por tecnología y el alcance de las cláusulas restrictivas.^{19/}

^{19/} La Ley N° 5648, del 11 de diciembre de 1970 crea El Instituto Nacional de Propiedad Industrial. El campo de acción del INPI está determinado por el código de propiedad industrial (Ley N° 5772 del 21 de diciembre de 1971).

Simultáneamente, el INPI empezó a desarrollar instrumentos selectivos de importación de tecnologías en consonancia con los planes de desarrollo tecnológico y con los planes de desarrollo industrial del país.

Posteriormente, con el objeto de administrar, coordinar y ejecutar políticas globales de desarrollo tecnológico, vinculadas a objetivos de desarrollo industrial, el Brasil creó la Secretaría de Tecnología Industrial del Ministerio de Industria y Comercio. De acuerdo al decreto correspondiente, la Secretaría debe cumplir las siguientes funciones:

- identificar los problemas relacionados con la incorporación de tecnología a las empresas y buscar soluciones a estos problemas.
- promover el intercambio de información entre los organismos vinculados con el desarrollo tecnológico: universidades, institutos tecnológicos, etc.
- en colaboración con los organismos apropiados, elaborar planes y programas que tengan por objeto acelerar el desarrollo de la capacidad tecnológica propia y vincular estos planes a los de desarrollo industrial
- orientar, coordinar y supervisar las actividades de los tres institutos nacionales vinculados al Ministerio de Industria y Comercio: el Instituto Nacional de Tecnología, el Instituto Nacional de Pesos y Medidas y el Instituto de Propiedad Industrial.

La Secretaría de Tecnología Industrial participó en la formulación de un ambicioso plan de desarrollo tecnológico industrial, destinado a solucionar las necesidades y prioridades de la industria brasileña y coordinar su ejecución. Este plan comprende, entre otros, medidas para la identificación y búsqueda de soluciones a los problemas tecnológicos de los sectores industriales dinámicos del país con el objeto de aumentar su productividad, mejorar la calidad de los productos que elaboran y promover la formación de especialistas. Estos sectores incluyen entre otros, el siderúrgico, electrónico, petroquímico y automotriz.

20/ Decreto Ejecutivo N° 70 851 del 19 de julio de 1972.

/A través

A través del INPI, la Secretaría de Tecnología Industrial coordinará estas medidas con los instrumentos selectivos de importación de tecnologías a fin de orientar gradualmente la demanda tecnológica del sector industrial hacia los institutos nacionales de investigación y desarrollo experimental. Finalmente, el plan de desarrollo tecnológico contempla medidas para fortalecer la infraestructura, tales como la utilización de sistemas avanzados de computación y telecomunicación, de centros para facilitar la comercialización de productos con elevado contenido tecnológico, reorganización de los procedimientos relativos a la propiedad industrial, utilización de instrumentos de previsión tecnológica y mejoras en las técnicas de control de calidad.

En resumen, el análisis de las medidas contempladas por el Pacto Andino y el Brasil muestra que la tercera fase de integración de las políticas industrial y tecnológica que se inició con la adopción de medidas para la sustitución de importaciones de tecnología con el objeto de promover el desarrollo de las capacidades locales de creación científica y tecnológica, culminó luego con una planificación de estas políticas junto con una previsión de los instrumentos financieros y administrativos necesarios.

El mérito principal de esta tercera fase constituye la vinculación que se intenta establecer tanto en el Brasil como en el Pacto Andino, entre los planes de desarrollo tecnológico y de desarrollo industrial.

En lo que respecta al grado de implementación es posible observar que el Grupo Andino ha logrado una enunciación de principios y la formulación de una estrategia.

La próxima etapa deberá comprender entre otros, en el nivel subregional, la implementación de la estrategia dentro de los programas sectoriales de desarrollo industrial y, en el nivel nacional, su incorporación a las estructuras legales e institucionales.

Por otra parte, el Brasil tiene ya estructurado un plan de desarrollo que define objetivos de corto y mediano plazo, y los instrumentos financieros y administrativos necesarios a su cumplimiento.

IV. LA COOPERACION REGIONAL E INTERNACIONAL

En el presente decenio una serie de acuerdos en el nivel político han fijado pautas para la cooperación regional e internacional en materia de investigación, desarrollo e innovación tecnológica para el sector industrial.

En el orden global, la Estrategia de las Naciones Unidas para la Segunda Década del Desarrollo, al incorporar disposiciones relativas al desarrollo de la ciencia y tecnología de alcance específico para la industrialización de los países en desarrollo, ha tenido el significado de proporcionar un marco de referencia para la evaluación de los esfuerzos de cooperación de la comunidad internacional, como asimismo de movilizar la opinión pública y las instituciones capaces de sostener y llevar adelante estos esfuerzos. Este movimiento recibió un nuevo impulso como consecuencia de los trabajos realizados para la UNCTAD III y que se expresan en la resolución 39 relativa a transmisión de tecnología. Los resultados más tangibles de esta resolución han sido, en la región, la adopción de una serie de dispositivos legales, que han sido analizados en la sección anterior. La acción de la comunidad internacional ha culminado recientemente con la aprobación por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas, en su sexto período extraordinario de sesiones, de la Declaración y del Programa de acción sobre el establecimiento de un nuevo orden económico internacional.^{21/} El Programa contiene capítulos específicos sobre la industrialización, transmisión de tecnología y reglamentación de las actividades de las empresas transnacionales, materias todas estrechamente vinculadas entre sí desde el punto de vista de la política tecnológica industrial.

En el orden regional, la reunión de CACTAL proporcionó un detallado diagnóstico de los obstáculos que enfrentan los países latinoamericanos para poner la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo global. Señaló la necesidad y urgencia de que los países procedieran a la formulación de planes de ciencia y tecnología integrados al proceso de programación global

^{21/} United Nations, A/RES/3201 (S-VI) y 3202 (S-VI), 9 de mayo de 1974.

y que, en dichos planes, se definieran las áreas de cooperación tanto entre los países latinoamericanos como con terceros. En el orden subregional cabe destacar que la Comisión del Acuerdo de Cartagena, tomó una serie de decisiones de alcance específicamente tecnológico e industrial que han tenido una proyección política muy importante y que han sido comentados en el capítulo anterior. Asimismo, son de gran relevancia los trabajos de la Junta del Pacto Andino que han fundamentado estas decisiones. Estos acontecimientos recientes en el nivel político son la prolongación sostenida de esfuerzos iniciados en períodos anteriores y sus efectos en materia de cooperación tecnológica e industrial han sido múltiples. En primer lugar se puede observar la emergencia de una concepción global que comprende la esencia y las manifestaciones generales del cambio tecnológico, sus condiciones de generación y transferencia, su impacto en las estructuras productivas y en la sociedad así como algunos criterios que sirven para definir instrumentos destinados a orientar este cambio en función de los objetivos de desarrollo global. Un resultado igualmente importante de los esfuerzos anteriormente destacados es que la discusión del tema ha trascendido las esferas gubernamentales, puesto que el cambio tecnológico y sus implicaciones sociales han sido comprendidos como un desafío por uno de sus principales agentes y ejecutores, que es el sector empresarial, tal como lo ilustran las conferencias que la Cámara Internacional de Comercio ha consagrado al tema y, en el marco regional, la participación de la Asociación de Industriales Latinoamericanos en el debate. Cabría señalar también que comienza a sentirse en forma inequívoca, la influencia de los esfuerzos de la comunidad internacional en los programas de asistencia bilateral de los países industrializados, como lo evidencian, en la generalidad de estos países, los debates parlamentarios, la discusión al nivel de expertos, proyectos experimentales y en algunos de ellos, medidas institucionales específicas. Entre estos últimos se podría mencionar la creación y puesta en funcionamiento del International Development Research Center en Canadá ^{22/} y el Institute for the Transfer of Industrial Technology, Ministry of Trade and Industry (MITI) en Japón. ^{23/} Finalmente,

^{22/} IDRC Annual Report 1972-1973, Ottawa 1973.

^{23/} Ministry of International Trade and Industry, Institute for Transfer of Industrial Technology, - Co-operation through Research and Development, Tokyo, 1973.

el esfuerzo político ha inspirado los programas, proyectos y modalidades de operación de los organismos internacionales e intergubernamentales que canalizan la componente multilateral de la cooperación para el desarrollo. Las instituciones, donde esta influencia se ha sentido quizás en forma más intensa son los organismos especializados de las Naciones Unidas, el PNUD y la OEA. Por su parte, los bancos internacionales y regionales de fomento han mostrado preocupación por ampliar su campo de acción, para incluir en él proyectos que tradicionalmente no eran financiables y además, han trabajado en la definición de criterios que permitan considerar el factor tecnológico en la evaluación de los proyectos.^{24/ 25/}

La cooperación regional e internacional ha tenido, según las áreas, una repercusión indirecta importante en las actividades industriales. Los programas educacionales y las becas de capacitación científica y técnica han resultado en una mayor oferta de ingenieros y tecnólogos en las especialidades demandadas por la diversificación industrial y también se ha mejorado la calificación profesional como consecuencia de una mejor adecuación de los currículums a los requisitos de la industria.^{26/} Además, el sector se ha beneficiado de una asistencia técnica cada vez más orientada a sus necesidades específicas a través del establecimiento y refuerzo de los servicios industriales locales y de programas multi- y bilaterales mejor concebidos y administrados. En algunos países, donde la infraestructura científica-tecnológica ya ha entrado en su fase de consolidación, la industria ha podido contar con su apoyo para materializar algunas iniciativas en el campo de investigación y desarrollo experimental, en especial en lo que se refiere al aprovechamiento industrial de materias primas locales, o al ajuste de los procesos a la calidad de los insumos nacionales. Finalmente, la industria ha visto fortalecida su capacidad de selección de tecnologías y

24/ BIRF, Operaciones del Banco Mundial, Programas y Normas sobre diversos sectores, Madrid, 1972, Capítulo Industria.

25/ BID, Reunión de expertos acerca de problemas escogidos de desarrollo industrial y tecnológico de América Latina, Washington D.C., 21-25 junio 1971.

26/ UNESCO, La formación de ingenieros y la industria en América Latina, Montevideo, 1973.

su poder de negociación frente a los proveedores externos de tecnología al contar con modernos servicios de información tecnológica, interconectados internacionalmente como es el caso de Brasil y México.

Los obstáculos que la cooperación regional e internacional ha tenido que enfrentar en su fase de implementación obedecen principalmente a una combinación de varios factores. En primer lugar, cabe anotar que la cooperación regional e internacional en materia industrial y tecnológica, que se origina en acuerdos concertados entre gobiernos, es un acontecimiento relativamente nuevo en la historia de las relaciones económicas internacionales. Debido a la inercia inherente de los mecanismos administrativos encargados de la ejecución de acuerdos novedosos y a la necesidad de elaborar procedimientos de operación, las iniciativas que emanan de la esfera política no tienen siempre, como lo muestra la experiencia, una repercusión inmediata en el plano operativo. Una segunda razón estriba en las dificultades técnicas propias del fomento industrial en el sentido de asegurar que las medidas adoptadas alcancen efectivamente al conjunto de las empresas y que su acción se materialice en la dirección deseada, en particular cuando se trata de las industrias medianas y pequeñas, las que forman el estrato que, desde el punto de vista social y económico, necesita más el apoyo público que las grandes empresas. Esta dificultad, que es manifiesta en escala nacional, se acrecienta naturalmente cuando se trata de impulsar programas multinacionales o globales. Finalmente, habría que tomar en cuenta que hasta ahora muchos de los programas de cooperación en el campo de la tecnología industrial han tenido un carácter experimental, lo que es consecuencia de la situación descrita y, a la vez, expresión de la preocupación de los organismos públicos involucrados por definir instrumentos y modalidades de operación que aseguren una utilización eficiente de los recursos que programas más permanentes van a requerir en el futuro. Lo último tiene una relevancia especial en aquellos países desarrollados, entre los que figuran algunos de los mayores donantes de asistencia externa, donde el volumen de los recursos públicos destinados a ella muestra una tendencia estacionaria o de poco incremento en los últimos años.^{27/}

^{27/} E.M. Martin, OECD, 1973 Review, Development Co-operation, Efforts and Policies of the Members of the Development Assistance Committee, Paris, 1973.

Antes de enumerar algunas medidas y oportunidades específicas en el campo de la cooperación regional e internacional, es útil referirse a los principios y criterios generales que la deben presidir de acuerdo con lo enunciado en el Concenso de Brasilia y otros acuerdos de similar alcance. El Concenso de Brasilia declara como principios, entre otros, "la necesidad de fortalecer la capacidad de decisión propia (de los países latinoamericanos) respecto a la creación y adopción de la ciencia y la tecnología" y "en América Latina la ciencia y la tecnología tienen como función primordial contribuir al desarrollo integral y al mejoramiento de la calidad de la vida humana". Reconociendo además que la integración de los países latinoamericanos es uno de los objetivos del Sistema Interamericano, los Estados Miembros "reafirman que orientarán sus esfuerzos y tomarán las medidas necesarias, en el campo de la ciencia y la tecnología, a fin de contribuir al logro de ese objetivo en el más corto plazo".^{23/}

En su parte programática, el Concenso enumera, además, los criterios por los que debe regirse la asistencia externa para el desarrollo científico y tecnológico de los países latinoamericanos. Entre los criterios generales que, en el entendimiento de la comunidad internacional, deben regir la cooperación entre sus miembros, podría mencionarse la prioridad que ha de acordarse en los programas de asistencia bi- y multilaterales a los países de menor desarrollo económico relativo.

Propiciar una mayor cooperación entre los países en desarrollo es otro criterio rector por cuanto afianzaría su complementariedad y fortalecería su posición dentro de un orden económico mundial más equilibrado y, por ende, más justo. Para América Latina, esta reorientación de las relaciones económicas internacionales tendría implicaciones interregionales y, en el campo de la tecnología, intensificar los contactos con terceros países que puedan convertirse en receptores de tecnología latinoamericana o proveedores, participando así de un intercambio tecnológico más activo con la región. Por último, conviene tener presente que en la problemática de tecnología e industrialización están envueltos temas, tales como la preservación del

^{23/} Organización de Estados Americanos, Secretaría General, Ciencia, Tecnología y Desarrollo. El Concenso de Brasilia, Washington D.C. 1972

medio ambiente y la crisis de energía, que repentinamente adquirieron reconocimiento público y por ello proyección política en el marco internacional. Esta dinámica de los asuntos que se tratan en los foros mundiales significa un desafío para los organismos internacionales que deben mantenerse alertas y flexibles en su organización a fin de estar en condiciones para las nuevas tareas que se le puedan encomendar.

Acaso sea el Brasil el país en la región que haya avanzado más en el esfuerzo por vincular su política industrial con la tecnológica. El Grupo Andino también ha dado los primeros pasos en esta dirección y ha adquirido una considerable capacidad analítica como lo muestran diferentes Decisiones de la Comisión y los resultados de algunos estudios de base divulgados por la Junta. Como varios países latinoamericanos han adelantado iniciativas similares y en otros se multiplican las manifestaciones de interés por revisar y modernizar sus instrumentos legales e institucionales, habría allí un área fértil para la cooperación regional. Las modalidades podrían comprender desde el intercambio de experiencias dentro de una amplia gama de mecanismos establecidos e imaginables, hasta la prestación de asistencia técnica mutua en relación con proyectos legales e institucionales específicos.

La implementación de esta política en el plano de proyectos industriales y tecnológicos, quizás ofrezca aún mayores posibilidades de cooperación y de asistencia externa. Un campo amplio lo constituiría el aprovechamiento mancomunado de los núcleos de capacidad tecnológica que América Latina ya posee. También aquí la diversidad de modalidades imaginables es muy grande. Podrían tomar la forma de acuerdos científicos-tecnológicos, tales como el que han celebrado recientemente los Consejos de Ciencia y Tecnología de Colombia y Venezuela en el marco del Acuerdo Andrés Bello o el convenio que, en momentos en que se redactó este informe, estudiaba una comisión mixta del Brasil y Perú. Otra fórmula de cooperación consistiría en el establecimiento de programas de investigación y desarrollo en los que participarían distintos países a través de sus centros tecnológicos y que también serían financiados en forma mancomunada. Estos programas son susceptibles de atraer también la asistencia externa y podrían materializarse en áreas tales como el aprovechamiento industrial de recursos

/naturales abundantes

naturales abundantes y el desarrollo de tecnologías idóneas para perfeccionar o reemplazar las técnicas rudimentarias utilizadas por las comunidades rurales y grupos artesanales que, por una razón u otra, han quedado postergados. Ejemplos de tales programas constituyen los proyectos que adelanten los organismos del Pacto Andino en materia de hidrometalurgia de minerales de cobre y aprovechamiento de maderas tropicales.

Por otra parte, el International Development Research Center, con sede en Ottawa, propicia el establecimiento de programas multinacionales.^{29/} En la región, ha dado su más decidido y amplio apoyo a programas, entre los que figura, en primer lugar, el proyecto de la Junta del Acuerdo de Cartagena en materia de política tecnológica. En cambio, por lo que se tiene conocimiento no se han adelantado todavía programas que tienen la finalidad de desarrollar tecnologías autóctonas específicas.

Otra forma de cooperación podría ser lo que se ha llamado la "latinoamericanización" de los institutos de investigación tecnológica y servicios industriales establecidos en la región. Algunos de estos centros abrieron sus puertas a becarios e investigadores provenientes de otros países latinoamericanos. La "latinoamericanización" significaría, sin embargo, dar un paso más trascendental. Comprendería el nombramiento de personalidades de diferente nacionalidad latinoamericana en los consejos administrativos y funciones directivas de las instituciones y un financiamiento del presupuesto compartido entre varios países.

Ciertamente sería ésta una medida efectiva de extender el radio de acción geográfica de las instituciones y de propender a la vez, a su especialización y la descentralización de sus operaciones. En una órbita similar de ideas se inscribe lo que se ha bautizado en la terminología de cooperación como "emparejamiento" de instituciones de investigación tecnológica. Dicha fórmula que consiste en acordar una cooperación de carácter prolongado entre una institución de un país desarrollado y otra de un país en desarrollo y que puede comprender una variedad amplia de áreas, ha sido propugnada por IAIRO, asociación mundial de este tipo de instituciones. Estos programas cuentan con el apoyo financiero de USAID y en

^{29/} IDRC, Annual Report 1972-1973, op.cit.

América Latina ya ha dado lugar a varios casos de cooperación.^{30/} Oportunidades para una multiplicación de este tipo de cooperación son previsibles en atención a que varios otros países industrializados han mostrado su disposición por apoyar iniciativas mediante sus programas de asistencia externa.^{31/} Cabría preguntarse por último, en qué medida esta fórmula sería practicable entre instituciones latinoamericanas tanto en lo que respecta a la investigación tecnológica propiamente dicha, como a los servicios industriales.

Las ventajas que presenta la cooperación por "emparejamiento" deriva del potencial de instituciones con funciones similares, lo que permite una mejor comprensión recíproca de sus necesidades y posibilidades específicas y la programación de una asistencia eficaz en una multiplicidad de áreas y niveles ejecutivos, tales como políticas de relaciones industriales; promoción de investigación bajo contrato; generación, evaluación y supervisión de programas de investigación; capacitación de investigadores y técnicos e información y documentación.

El poder de compra estatal constituye un instrumento adicional de considerable alcance para aprovechar, dentro de un espíritu de cooperación, la capacidad tecnológica existente en América Latina. Para ello habría que seguir examinando en qué medida sería posible una armonización de las legislaciones industriales y de comercio exterior y, específicamente, la adopción de medidas especiales tales como un "compre latinoamericano" que sería el equivalente regional del "compre nacional" incorporado recientemente en las legislaciones de algunos países latinoamericanos. La reglamentación de este tipo de legislación implicaría una revisión de los procedimientos de licitación pública y de evaluación de ofertas en los organismos estatales y empresas públicas y, además medidas administrativas que garanticen la verificación del

30/ HAITRO, Communiqué, Vol. 3, N° 4, October 1973 y Vol. 4 N° 3, July 1974.

31/ Para Estados Unidos véase: Office of Science and Technology Agency for International Development, Policies and Programmes in Selected Areas of Science and Technology, (TA/OST 73-16), Washington D.C., 1973.

origen de los suministros. El referido poder de compra estatal no se relacionaría exclusivamente con maquinaria y equipos industriales sino también, con estudios de factibilidad y de preinversión así como, de manera general, con prestaciones de servicios de ingeniería de variada naturaleza.^{32/ 33/} Sería además recomendable que se adoptaran medidas para que la capacidad tecnológica local tenga participación en los proyectos adelantados con financiamiento externo. Esta participación debería propiciarse en todas las fases de un proyecto, desde la concepción y preinversión hasta la construcción y puesta en funcionamiento. Por otra parte, no hay que subestimar los obstáculos que se oponen a la materialización de estas recomendaciones, los cuales, en ciertos casos pueden estar muy ligados a la movilización de recursos internos de financiamiento y a la disposición de los países donantes de asistencia externa para autorizar la utilización de una parte de sus aportes para el financiamiento de gastos locales. El Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo y la Corporación Andina de Fomento tendrán que jugar un importante papel dentro de este escenario. En un orden de consideraciones similares se inspiran también las proposiciones para que se haga un mayor uso de expertos latinoamericanos en los proyectos de asistencia técnica que forman parte de los programas multinationales de asistencia externa.

La cooperación entre empresas, tanto industrias como firmas de ingeniería, es otro campo que puede ser activado dentro de una concepción global para que esta cooperación aporte reales beneficios para los países latinoamericanos. En la introducción se destacó que Estados Unidos constituye la fuente predominante de la tecnología en América Latina, tanto en lo que concierne a los contratos de transferencia como a la tecnología implícita en la inversión extranjera y los suministros de maquinaria y bienes intermedios. Para América Latina sería ciertamente ventajoso adoptar medidas de promoción

32/ Asociación de Ingenieros Consultores de Chile, Primera Reunión Latinoamericana de Ingenieros Consultores, Desarrollo, Conclusiones, Santiago, Chile, 1971.

33/ Colegio de Ingenieros de Chile, Segunda Reunión Latinoamericana de Colegios y Consejos Profesionales de Ingenieros, Ingeniería para el Desarrollo Económico y Social Latinoamericano, Santiago de Chile, 1971.

encaminadas a diversificar más la oferta de tecnologías, tanto en términos globales como geográficos. Una mayor competencia entre los proveedores de tecnología sería la contraparte necesaria para lograr una mayor selectividad entre ellos, eligiendo en definitiva las fuentes cuyos términos más convienen al desarrollo industrial de los países latinoamericanos. Una coyuntura favorable para una mayor diversificación tecnológica en el sentido geográfico representan los ajustes en la paridad de las monedas que se han operado en el sistema financiero mundial en los últimos años. Estos cambios han tenido como consecuencia una pérdida de las ventajas comparativas en el mercado mundial por parte de algunos de los principales países exportadores de manufacturas, tales como Japón, Alemania Federal y algunos otros países de Europa Occidental. Los factores mencionados han motivado a las empresas de estos países a buscar oportunidades para una descentralización geográfica de sus operaciones bajo múltiples modalidades, como ser el establecimiento de filiales y cooperación en forma de joint-ventures o subcontratación de alguna línea de producción. Dentro de Europa, los países del bloque oriental acaso se han visto en los últimos años más beneficiados por este movimiento, a la par que han registrado considerable éxito en ligar las operaciones comerciales a transferencias tecnológicas.

En lo que respecta a los países en desarrollo y, en particular, a América Latina, existe todavía un gran desconocimiento en los países industrializados acerca de las posibilidades reales de cooperación. Esta situación subsiste particularmente en las empresas medianas y pequeñas, así como lo ilustra una encuesta realizada entre 400 empresas de Alemania Federal, auspiciada por el Ministerio de Cooperación Económica de dicho país, y que mostró un gran interés entre las empresas consultadas por un traslado de una parte de sus operaciones a países en desarrollo.^{34/ 35/} Cabe señalar que este interés no sólo se manifiesta en las ramas tradicionales como

^{34/} Development Policy of the German Federal Republic in 1972. Memorandum of the GFR for the DAC Annual Meeting, 1973, Bonn, 1973.

^{35/} Tecnología para el Tercer Mundo, en: Technic International, Düsseldorf, 1973.

mecánica de precisión y óptica, transformación de materias plásticas, y construcción de maquinaria. Los resultados de la encuesta dejan entrever, también, que los medios privados y tradicionales de información sobre oportunidades de cooperación son insuficientes y que existe una real necesidad por abrir canales adicionales.

Por su parte, los países latinoamericanos podrían intensificar su labor de promoción. Esta podría consistir en una divulgación de sus planes de desarrollo industrial y tecnológico y de la legislación correspondiente en forma de versiones especialmente editadas que muestren al hombre de negocios las oportunidades y los requerimientos en los distintos sectores industriales. También correspondería a las autoridades competentes registrar y transmitir a los organismos correspondientes de los países industrializados los requerimientos de cooperación que emanen de las empresas locales y viceversa. El paso consecutivo sería otorgar respaldo y subvención oficial a las giras de negocio y visitas de empresas que realizan los empresarios y ejecutivos del área de tecnología en el extranjero. Varias encuestas realizadas en distintos países latinoamericanos coinciden en señalar que estas giras y visitas dieron origen a la mayoría de las innovaciones identificadas en las empresas consultadas. El mismo apoyo oficial merecería también las acciones prospectivas de firmas de ingeniería y de consultores locales en otros países, en forma similar a lo que practican las autoridades de algunos países industrializados, no obstante que la ingeniería y consultoría ya tienen allí una larga tradición.

